

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-56574
(P2002-56574A)

(43)公開日 平成14年2月22日(2002.2.22)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号
538

FI
G 11 B 7/24

テーマコード(参考)
5D029

522

審査請求 未請求 請求項の数14 O.L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願2000-236478(P2000-236478)

(71)出願人 000005016

バイオニア株式会社

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(22)出願日 平成12年8月4日(2000.8.4)

(72)発明者 橋口 隆信

埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 バ
イオニア株式会社総合研究所内

(74) 代理人 100083839

弁理士 石川 泰男

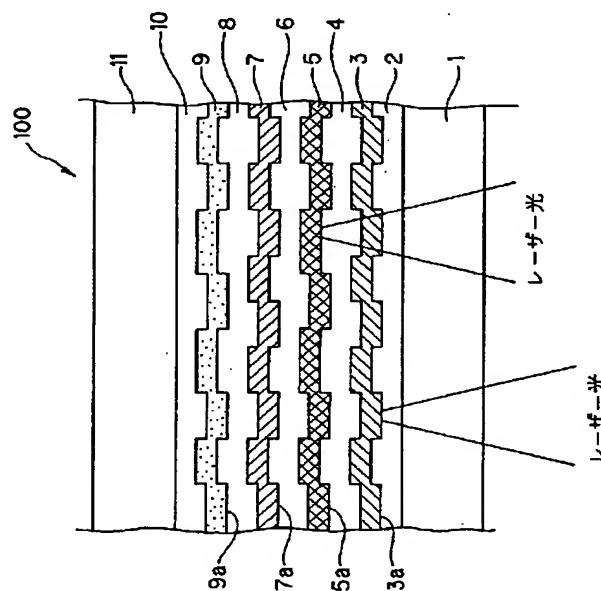
Fターム(参考) 5D029 JB13 MA13 MA14 MA16 MA17
MA19

(54) 【発明の名称】 光記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 片側から読み取ることが可能な4つ以上の情報記録面を有する光記録媒体を提供する。

【解決手段】 第1の反射層3は酸化チタンを主成分とする層を有し、第2の反射層5は酸化チタンを主成分とする層を有し、第3の反射層7は銀を主成分とする合金からなる層を有し、第4の反射層9はアルミニウムを主成分とする合金からなる層を有する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1～第4の情報記録面上にそれぞれ形成された第1～第4の反射層を備える光記録媒体において、

前記第1の反射層は酸化チタンを主成分とする層を有し、

前記第2の反射層は酸化チタンを主成分とする層を有し、

前記第3の反射層は銀を主成分とする合金からなる層を有し、

前記第4の反射層はアルミニウムを主成分とする合金からなる層を有することを特徴とする光記録媒体。

【請求項2】 前記第1および第2の反射層における酸化チタンは、それぞれ酸素／チタンの組成比が1.8以上、2.2以下であることを特徴とする請求項1に記載の光記録媒体。

【請求項3】 前記第1および第2の反射層における酸化チタンを主成分とする層は、それぞれ非晶質であるか微小な結晶の集合体で構成されることを特徴とする請求項1または2に記載の光記録媒体。

【請求項4】 前記第1および第2の反射層の厚みは、それぞれ80nm以下であることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の光記録媒体。

【請求項5】 前記第3の反射層における銀を主成分とする合金は、パラジウムまたはルテニウムのいずれかと、銅またはチタンのいずれかとを含み、銀の組成比が94パーセント以上であることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載の光記録媒体。

【請求項6】 前記第3の反射層の厚みは、20nm以下であることを特徴とする請求項1～5のいずれか1項に記載の光記録媒体。

【請求項7】 前記第3の反射層は、前記銀を主成分とする合金からなる層と、酸化チタンを主成分とする層とを積層して構成されていることを特徴とする請求項1～7のいずれか1項に記載の光記録媒体。

【請求項8】 前記第3の反射層における酸化チタンは、酸素／チタンの組成比が1.8以上、2.2以下であることを特徴とする請求項7に記載の光記録媒体。

【請求項9】 前記第3の反射層における酸化チタンを主成分とする層は、非晶質であるか微小な結晶の集合体で構成されることを特徴とする請求項7または8に記載の光記録媒体。

【請求項10】 前記第3の反射層における酸化チタンを主成分とする層の厚みは、80nm以下であることを特徴とする請求項7～9のいずれか1項に記載の光記録媒体。

【請求項11】 前記第4の反射層におけるアルミニウムを主成分とする合金は、チタン、クロム、亜鉛、マンガン、銅の内少なくとも一を含み、アルミニウムの組成比が90パーセント以上であることを特徴とする請求項

1～10のいずれか1項に記載の光記録媒体。

【請求項12】 前記第4の反射層におけるアルミニウムを主成分とする合金からなる層の厚みは20nm以上であることを特徴とする請求項1～11のいずれか1項に記載の光記録媒体。

【請求項13】 前記第1の反射層からの反射光量、前記第1の反射層を透過してくる前記第2の反射層からの反射光量、

前記第1の反射層および前記第2の反射層を透過してくる前記第3の反射層からの反射光量、および、

前記第1の反射層、前記第2の反射層および前記第3の反射層を透過してくる前記第4の反射層からの反射光量のうちの最大値と最小値との比率が2倍以下であることを特徴とする請求項1～12のいずれか1項に記載の光記録媒体。

【請求項14】 第1～第4の情報記録面上にそれぞれ形成された第1～第4の反射層を備える光記録媒体であつて、

前記第1の反射層からの反射光量、

前記第1の反射層を透過してくる前記第2の反射層からの反射光量、

前記第1の反射層および前記第2の反射層を透過してくる前記第3の反射層からの反射光量、および、

前記第1の反射層、前記第2の反射層および前記第3の反射層を透過してくる前記第4の反射層からの反射光量のうちの最大値と最小値との比率が2倍以下であることを特徴とする光記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、レーザー光により情報の再生を行う情報記録面を複数有する光記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】 今日では情報記録面を複数有する光記憶媒体が実用化されている。このような記録媒体として、例えばDVD(デジタル・バーサタイル・ディスク)においては、情報記録面を2つないし4つ有するものがあり、前者ではディスクを裏返すことなく2つの情報記録面の情報を読み取ることができる。また、後者ではディスクを裏返すことにより、ディスクの両側からそれぞれ2つの情報記録面の情報を読み取るようにしている。

【0003】 また、特開平11-283278号公報には、片側から読み取ることが可能な3つの情報記録面を有する光記録媒体が開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 光記憶媒体の記録密度を高めるという点、および使用時の利便性を向上させるという点からは、片側から読み取ることが可能な情報記録面の数を増加させることが有効である。

【0005】 本発明は、片側から読み取ることが可能な

4つ以上の情報記録面を有する光記録媒体を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明による光記録媒体は、第1～第4の情報記録面(3a, 5a, 7a, 9a)上にそれぞれ形成された第1～第4の反射層(3, 5, 7, 9)を備える光記録媒体(100)において、第1の反射層(3)は酸化チタンを主成分とする層を有し、第2の反射層(5)は酸化チタンを主成分とする層を有し、第3の反射層(7)は銀を主成分とする合金からなる層を有し、第4の反射層(9)はアルミニウムを主成分とする合金からなる層を有することを特徴とする。

【0007】この発明によれば、第1の反射層(3)は酸化チタンを主成分とする層を有し、第2の反射層(5)は酸化チタンを主成分とする層を有し、第3の反射層(7)は銀を主成分とする合金からなる層を有し、第4の反射層(9)はアルミニウムを主成分とする合金からなる層を有するので、各反射層からの反射光量のばらつきを抑制できる。第1～第4の情報記録面(3a, 5a, 7a, 9a)の情報は、レーザービームを用いていずれも光記録媒体の片側から読み取ることが可能である。なお、この発明は、第1～第4の反射層(3, 5, 7, 9)以外の反射層を備える、すなわち5層以上の反射層を有する光記録媒体について適用することも可能である。また、この発明は、再生専用型光記録媒体に適用することができる。第1～第4の反射層(3, 5, 7, 9)のうちのいずれか1つあるいは任意の複数の層を、積層構造としてもよい。第1～第4の情報記録面(3a, 5a, 7a, 9a)は液状の光硬化型樹脂の硬化物あるいは半固体の板状光硬化型樹脂の硬化物として形成することができる。光記録媒体に記録される情報は、第1～第4の情報記録面(3a, 5a, 7a, 9a)の凹凸、すなわち位相ピットによって担持されることができる。

【0008】第1および第2の反射層(3, 5)における酸化チタンは、それぞれ酸素/チタンの組成比が1.8以上、2.2以下であることが好ましい。この場合には、2酸化チタン(TiO_2)に近い光学特性を得るために、第1および第2の反射層(3, 5)の反射率および透過率をとくに適切に制御できる。

【0009】第1および第2の反射層(3, 5)における酸化チタンを主成分とする層は、それぞれ非晶質であるか微小な結晶の集合体で構成されることが好ましい。この場合には、第1および第2の反射層(3, 5)を光学的に均質なものとすることができます。なお、非晶質であるか微小な結晶の集合体とは、光学的には非晶質と同一とみなせる状態を意味する。

【0010】第1および第2の反射層(3, 5)の厚みは、それぞれ80nm以下であることが好ましい。この

場合には、第1および第2の反射層(3, 5)の反射率および透過率をとくに適切に制御できる。

【0011】第3の反射層(7)における銀を主成分とする合金は、パラジウムまたはルテニウムのいずれかと、銅またはチタンのいずれかとを含み、銀の組成比が9.4パーセント以上であることが好ましい。この場合には、第3の反射層(7)の反射率および透過率をとくに適切に制御できる。

【0012】第3の反射層(7)の厚みは、20nm以下であることが好ましい。この場合には、第3の反射層(7)の反射率および透過率をとくに適切に制御できる。

【0013】第3の反射層(7)は、銀を主成分とする合金からなる層と、酸化チタンを主成分とする層とを積層して構成されていてもよい。この場合には、第3の反射層(7)の吸収率を低減することができるので、反射率および透過率をとくに適切に制御できる。

【0014】第3の反射層(7)における酸化チタンは、酸素/チタンの組成比が1.8以上、2.2以下であることが好ましい。この場合には、第3の反射層(7)の反射率および透過率をとくに適切に制御できる。

【0015】第3の反射層(7)における酸化チタンを主成分とする層は、非晶質であるか微小な結晶の集合体で構成されることが好ましい。この場合には、第3の反射層(7)を光学的に均質なものとすることができます。なお、非晶質であるか微小な結晶の集合体とは、光学的には非晶質と同一とみなせる状態を意味する。

【0016】第3の反射層(7)における酸化チタンを主成分とする層の厚みは、80nm以下であることが好ましい。この場合には、第3の反射層(7)の反射率および透過率をとくに適切に制御できる。

【0017】第4の反射層(9)におけるアルミニウムを主成分とする合金は、チタン、クロム、亜鉛、マンガン、銅の内少なくとも一を含み、アルミニウムの組成比が9.0パーセント以上であることが好ましい。この場合には、第4の反射層(9)の反射率の値を大きくできる。

【0018】第4の反射層(9)におけるアルミニウムを主成分とする合金からなる層の厚みは20nm以上であることが好ましい。この場合には、第4の反射層(9)の反射率の値を大きくできる。

【0019】第1の反射層(3)からの反射光量、第1の反射層(3)を透過してくる第2の反射層(5)からの反射光量、第1の反射層(3)および第2の反射層(5)を透過してくる第3の反射層(7)からの反射光量、および、第1の反射層(3)、第2の反射層(5)および第3の反射層(7)を透過してくる第4の反射層(9)からの反射光量のうちの最大値と最小値との比率が2倍以下であることが好ましい。

【0020】この場合には、各反射層に対応して記録された情報を正確に読み取ることができるので、4層の情報記録面を備える実用的な光記録媒体を得ることができ。第1～第4の反射層(3, 5, 7, 9)以外の反射層を備える、すなわち5層以上の反射層を有する光記録媒体について適用する場合、5つの反射層からの反射光量のうちの最大値と最小値との比率を2倍以下とすればよい。

【0021】本発明による光記録媒体は、第1～第4の情報記録面(3a, 5a, 7a, 9a)上にそれぞれ形成された第1～第4の反射層(3, 5, 7, 9)を備える光記録媒体(100)であって、第1の反射層(3)からの反射光量、第1の反射層(3)を透過してくる第2の反射層(5)からの反射光量、第1の反射層(3)および第2の反射層(5)を透過してくる第3の反射層(7)からの反射光量、および、第1の反射層(3)、第2の反射層(5)および第3の反射層(7)を透過してくる第4の反射層(9)からの反射光量のうちの最大値と最小値との比率が2倍以下であることを特徴とする。

【0022】この発明によれば、各反射層からの反射光量の最大値と最小値との比率が2倍以下になるように、そのばらつきが抑制されるため、各反射層に対応して記録された情報を正確に読み取ることができる。したがって、4層の情報記録面を備える実用的な光記録媒体を得ることができる。この場合、各反射層の反射率および透過率を適切に制御することができれば、その材質は限定されない。第1～第4の情報記録面(3a, 5a, 7a, 9a)の情報は、レーザービームを用いていずれも光記録媒体の片側から読み取ることが可能である。なお、この発明は、第1～第4の反射層(3, 5, 7, 9)以外の反射層を備える、すなわち5層以上の反射層を有する光記録媒体について適用することも可能である。この場合、5つの反射層からの反射光量のうちの最大値と最小値との比率を2倍以下とすればよい。また、この発明は、再生専用型光記録媒体に適用することができる。第1～第4の情報記録面(3a, 5a, 7a, 9a)は液状の光硬化型樹脂の硬化物あるいは半固体の板状光硬化型樹脂の硬化物として形成することができる。光記録媒体に記録される情報は、第1～第4の情報記録面(3a, 5a, 7a, 9a)の凹凸、すなわち位相ピットによって担持されることができる。

【0023】なお、本発明の理解を容易にするために添付図面の参照符号を括弧書きにて付記するが、それにより本発明が図示の形態に限定されるものではない。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、図1～図6を参照して本発明による光記録媒体の一実施形態について説明する。本実施形態は本発明の光記録媒体を再生専用型の4層ディスクに適用したものである。

【0025】図1はこの4層ディスクを示す断面図である。図1に示すように、4層ディスク100は、図1において下面から上面に向かって順次、第1の基板1、第1の転写層2、第1の反射層3、第2の転写層4、第2の反射層5、第2の転写層6、第3の反射層7、第3の転写層8、第4の反射層9、接着層10および第2の基板11を備える。

【0026】第1の基板として、化学強化を施され、かつ、表面を良く研磨されたガラス製の基板等を用いることができる。例えば、外径120mm、内径15mm、厚さ約0.52mmのガラス基板を用いることができる。

【0027】第1の転写層2、第2の転写層4、第3の転写層6、第4の転写層8および接着層10は、それぞれ光硬化型樹脂により形成される。第1～第4の転写層2、4、6および8には、それぞれ再生用のレーザー光の波長に応じた大きさの情報を担持するピットが複数形成されている。通常の光ディスクと同様、ピットは螺旋状に配列してトラックを形成しており、第1の反射層3、第2の反射層5、第3の反射層7および第4の反射層9が、各転写層2、4、6および8の形状に即してそれぞれ凹凸形状に形成される。これにより、第1の反射層3が情報記録面3aに即して、第2の反射層5が情報記録面5aに即して、第3の反射層7が情報記録面7aに即して、第4の反射層9が情報記録面9aに即して、それぞれ所定の形状に形成される。

【0028】第1の転写層2の厚みは約20μmであり、第2の転写層4、第3の転写層6および第4の転写層8の厚みは、それぞれ約30μmである。また、第1の基板1の表面(図1において上面)から第3の転写層6の厚み方向(図1において上下方向)の中心位置までの距離、すなわち第1の基板1の図1における上面から第3の転写層6の図1における上下端の中間位置までの距離が約0.6mmとされている。したがって、第1の情報記録面3aと第4の情報記録面9aと、および第2の情報記録面5aと第3の情報記録面7aとが、それぞれ第1の基板1から約0.6mm離れた平面に對して対称の位置に、それぞれ位置付けられている。

【0029】第1の反射層3および第2の反射層5は、それぞれ酸化チタン(TiO_x、但し、xは1.8以上、2.2以下)からなり、第1の反射層3の厚みは20nm、第2の反射層5の厚みは28nmである。

【0030】第3の反射層7は銀を主成分とする合金(フルヤ金属製、Ag98.1Pb0.9Cu1.0)からなる層と、酸化チタン(TiO_x、但し、xは1.8以上、2.2以下)からなる層との積層構造からなり、銀を主成分とする合金からなる層の厚みは9nm、酸化チタンからなる層の厚みは40nmである。第4の反射層9はアルミニウムを主成分とする金属(Al99Ti1)からなり、第4の反射層9の厚みは50nmである。なお、

第4の反射層をアルミニウム、すなわち合金ではなくアルミニウム単体の層として形成してもよい。

【0031】第2の基板11は、例えば第1の基板1と同一材質のものを使用できる。第2の基板11は接着層10を介して第4の反射層9に接着され、これにより第4の反射層9が保護される。

【0032】次に、図2および図3を参照して第1～第4の反射層3、5、7および9からの反射光量について説明する。一般に、多層ディスクにおいては各反射層から反射されてピックアップに到達する光量を、ほぼ一定の値に揃えることが求められるため、①第1の反射層3からの反射光量、②第1の反射層3を2度透過して戻ってくる第2の反射層5からの反射光量、③第1の反射層3および第2の反射層5をそれぞれ2度透過して戻ってくる第3の反射層7からの反射光量、および、④第1の反射層3、第2の反射層5および第3の反射層7をそれぞれ2度透過して戻ってくる第4の反射層9からの反射光量、がなるべく等しくなるように構成することが望ましい。ピットを正確に読み取るためには、上記①～④の反射光量のうちの最大値と最小値との比を2倍以下とする必要がある。

【0033】次に、上記①～④の反射光量が等しくなるような条件について具体的に説明する。

【0034】4層ディスク100では、第4の反射層9をアルミニウムを主成分とする合金により形成しているので、反射率は約82パーセントとなる。第3の反射層7に求められる特性としては、第3の反射層7の反射率の値と、第4の反射層9の反射率(82パーセント)に第3の反射層7の透過率の2乗をかけて得られる値とが互いに等しければ、第4の反射層9からの反射光量と、第3の反射層7からの反射光量とが互いに等しくなる。

【0035】図2(a)および図2(b)は、それぞれ第3の反射層7に用いられる銀を主成分とする合金(フルヤ金属製、Ag98.1Pb0.9Cu1.0)からなる層と、酸化チタン(TiO_x、但し、xは1.8以上、2.2以下)からなる層との積層構造における反射率、透過率および吸収率を示している(波長: 405 nm)。図2(a)は酸化チタンの厚みを40 nmに固定し、銀を主成分とする合金の厚みを変化させた場合を、図2(b)は銀を主成分とする合金の厚みを10 nmに固定し、酸化チタンの厚みを変化させた場合を、それぞれ示す。

【0036】図2(b)によれば酸化チタンの膜厚を約40 nmに設定することにより、吸収率を約4パーセントに抑制できる。図2(a)に示すように、このとき上記両者の値が等しくなるような反射率と透過率の組み合わせが得られるのは、銀を主成分とする合金の膜厚が約10 nmの場合であり、反射率が32パーセント、透過率が56パーセントとなる。なお、図2(a)に示す反射率は積層構造を形成したアクリル基板表面の反射率を含んでおり、図2(a)に示されるアクリル基板表面の

反射を含む反射率としては約40パーセントとなる。

【0037】次に、第2の反射層5に求められる特性としては、第2の反射層5の反射率の値と、第3の反射層7の反射率(32パーセント)に第2の反射層5の透過率の2乗をかけて得られる値とが等しくなればよい。

【0038】図3は、第2の反射層5に用いられる酸化チタン(TiO_x、但し、xは1.8以上、2.2以下)の反射率、透過率および吸収率を酸化チタンの膜厚との関係で示している(波長: 405 nm)。図3に示すように、上記両者の値が等しくなるような反射率と透過率の組み合わせが得られるのは、酸化チタンの膜厚が約28 nmの場合であり、反射率が約18パーセント、透過率が約75パーセントとなる。なお、図3に示す反射率は酸化チタン膜を形成したアクリル基板表面の反射率を含んでおり、図3に示されるアクリル基板表面の反射を含む反射率としては約25パーセントとなる。

【0039】次に、第1の反射層3に求められる特性としては、第1の反射層3の反射率の値と、第2の反射層5の反射率(18パーセント)に第1の反射層3の透過率の2乗をかけて得られる値とが等しくなればよい。

【0040】図3に示すように、上記両者の値が等しくなるような反射率と透過率の組み合わせが得られるのは、酸化チタンの膜厚が約20 nmの場合であり、反射率が約12パーセント、透過率が約80パーセントとなる。但し、図3に示されるアクリル基板表面の反射を含む反射率としては約20パーセントとなる。

【0041】図2(a)、図2(b)および図3に示すように、上述の関係を満たす反射率と透過率とが得られる各層の膜厚は複数ある。これは光の干渉効果によって反射率と透過率とが光の波長と薄膜の屈折率によって決まるある周期に基づき、膜厚の変化に応じてその値が繰り返し変化するためである。光ディスク等の光記録媒体の反射層は薄いほど生産コストの点で有利であり、さらに、より厚い膜厚を選択することは干渉による再生信号の劣化を増大させるため、同一の反射率と透過率が得られる最も小さい膜厚を選択することが望ましい。一般的には、最も膜厚が小さい側に形成される、繰り返し周期の1周期内において最適な膜厚に設定することになる。

【0042】また、各反射層を形成する際の形成条件の違いや製造装置の違い、ばらつきなどによって、各反射層を構成する材料の光学定数が変化することがある。このとき、各反射層を構成する材料の膜厚と、反射率、透過率および吸収率との関係は少なからず変化するので、反射膜の形成条件に合致した最適な膜厚を選択することが必要である。

【0043】4層ディスク100に記録される情報は、第1～第4の情報記録面(3a, 5a, 7a, 9a)の凹凸、すなわち位相ピットによって担持される。図1に示すように、図1において下側からレーザー光を照射し、各反射層からのレーザー光の反射光を受光すること

により、4層ディスク100に記録された情報を読み取ることができる。すなわち、4層ディスク100の4つの各情報記録面に記録された情報は、レーザー光によって4層ディスクの片側から読み取ることができる。

【0044】次に、図4および図5を参照して4層ディスク100の作製方法について説明する。図4は第1の反射層3を形成するまでの工程を、図5は第3の反射層7を形成するまでの工程をそれぞれ示す図である。

【0045】図4(a)のガラス基板1上に、図4(b)に示すように、液状の光硬化型樹脂2a(例えば、三菱レーヨン製の紫外線硬化型樹脂MP-121)を塗布した後、図4(c)に示すように情報記録面を構成するピットに対応した形状のニッケル(Ni)製のスタンパー30を押し当てる。図4(d)に示すように高圧水銀灯31の光照射によって光硬化型樹脂2aを硬化させ、スタンパー30を除去することにより、図4(e)に示すように第1の転写層2が形成される。次に、図4(f)に示すようにスパッタリング法により第1の転写層2の表面に第1の反射層3を所定の膜厚に形成する。このように、一般に2P転写法と呼ばれる方法を用いることができる。

【0046】次に、図5に示すように、第2の転写層4、第2の反射層5、第3の転写層6および第3の反射層7が、図4(a)～図4(f)と同様の工程を用いて形成される。すなわち、図5(a)に示すように第1の反射層3の表面に塗布した光硬化型樹脂4aにスタンパー30aを押し付けた状態で硬化させることで第2の転写層4が形成される。その後、第2の転写層4の表面にスパッタリング法により第2の反射層5が形成される。また、図5(b)に示すように第2の反射層5の表面に塗布した光硬化型樹脂6aにスタンパー30bを押し付けた状態で硬化させることで第3の転写層6が形成される。その後、第3の転写層6の表面にスパッタリング法により第3の反射層7が形成される。

【0047】第4の転写層8および第4の反射層9も他の転写層および反射層と同様の方法で形成される。さらに、第4の反射層9の表面に接着層10となる光硬化型樹脂を塗布した後、第1の基板1と同一材質の第2の基板11を重ねて光硬化型樹脂を硬化させて第2の基板11を接着することにより、4層ディスク100が作製される。

【0048】次に、上記実施形態として示した4層ディスク100の評価結果について説明する。

【0049】波長401nmの青紫色半導体レーザーと開口数NA0.6の対物レンズ、自社開発した液晶を用いた球面収差補正装置および自社開発した信号処理装置を用いて4層ディスク100を再生した。その結果、第1の情報記録面3aについて、その再生信号のジッターは8.5パーセント、I14Hの反射率は16.1パーセントであった。同様にして、第2の情報記録面5aに

ついて、その再生信号のジッターは8.6パーセント、I14Hの反射率は17.6パーセント、第3の情報記録面7aについて、その再生信号のジッターは8.1パーセント、I14Hの反射率は19.3パーセント、第4の情報記録面7aについて、その再生信号のジッターは9.5パーセント、I14Hの反射率は14.4パーセントであった。このように、本実施形態の光記録媒体によれば、各反射層に対応する各情報記録面の再生信号のばらつきを小さく抑えることができる。

【0050】上記実施形態では、第3の反射層7は、銀を主成分とする合金(Ag98.1Pb0.9Cu1.0)からなる層と、酸化チタン(TiO_x、但し、xは1.8以上、2.2以下)からなる層との積層構造とされているが、銀を主成分とする合金からなる層のみで第3の反射層を構成してもよい。

【0051】図6は銀を主成分とする合金(Ag98.1Pb0.9Cu1.0)の反射率、透過率および吸収率をこの合金の膜厚との関係で示している(波長:405nm)。図2(a)との比較で明らかなように、上記積層構造と比べ、銀を主成分とする合金のみからなる層は膜厚が薄い領域における吸収率が大きくなる。このため、第3の反射層を上記積層構造とした場合と比較すると、銀を主成分とする合金を単独で用いる場合には第3の反射層の膜厚の許容範囲が狭まるなど、製造上の不利を生じさせる可能性がある。したがって、第3の反射層として上記積層構造を採用するほうがより好ましいことが分かる。

【0052】上記実施形態では、液状の光硬化型樹脂を用いて各転写層を形成しているが、液状の光硬化型樹脂を用いる代わりに、半固体の光硬化型樹脂シートを使用してもよい。一般に、液状の光硬化型樹脂を塗布するよりも光硬化型樹脂シートを用いた場合のほうが転写層の厚みむらが小さくなるため、転写層の厚みむらに起因する収差の発生が抑制され、より高密度に記録されたピットを再生する際でも、再生信号の劣化が少ない優れた品質の多層ディスクを作製することができる。

【0053】また、上記実施形態では、2P法を用いた製造方法を示しているが、その製造方法はこれに限定されるものではなく、射出成形等、他の方法を用いることもできる。例えば、射出成形によって図1の第1の基板1および転写層2の部分に相当する基板を一體的な部材として製造してもよいし、射出成形によって図1の第2の基板および接着層10の部分に相当する基板を一體的な部材として製造してもよい。これらの基板を用いて光記録媒体を製造する場合には、光硬化型樹脂などを用いて形成する転写層の数を減らすことができるため、光記録媒体の生産性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】4層ディスクを示す断面図。

【図2】銀を主成分とする合金からなる層と、酸化チタンからなる層との積層構造における反射率、透過率およ

び吸収率を示す図であり、(a)は酸化チタンの厚みを40nmに固定し、銀を主成分とする合金の厚みを変化させた場合を示す図、(b)は銀を主成分とする合金の厚みを10nmに固定し、酸化チタンの厚みを変化させた場合を示す図。

【図3】酸化チタンの反射率、透過率および吸収率を酸化チタンの膜厚との関係で示す図。

【図4】第1の反射層を形成するまでの工程を示す図であり、(a)はガラス基板を示す図、(b)は(a)に続く工程を示す図、(c)は(b)に続く工程を示す図、(d)は(c)に続く工程を示す図、(e)は(d)に続く工程を示す図、(f)は(e)に続く工程を示す図。

【図5】第3の反射層を形成するまでの工程を示す図であり、(a)は第2の反射層を形成するまでの工程を示す図。

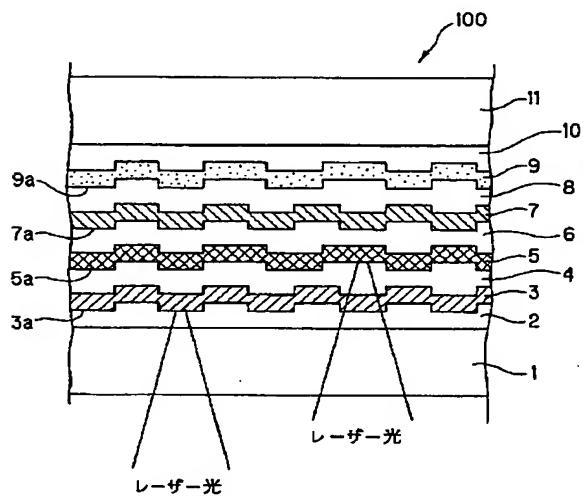
す図、(b)は第3の反射層を形成するまでの工程を示す図。

【図6】銀を主成分とする合金の反射率、透過率および吸収率をこの合金の膜厚との関係で示す図。

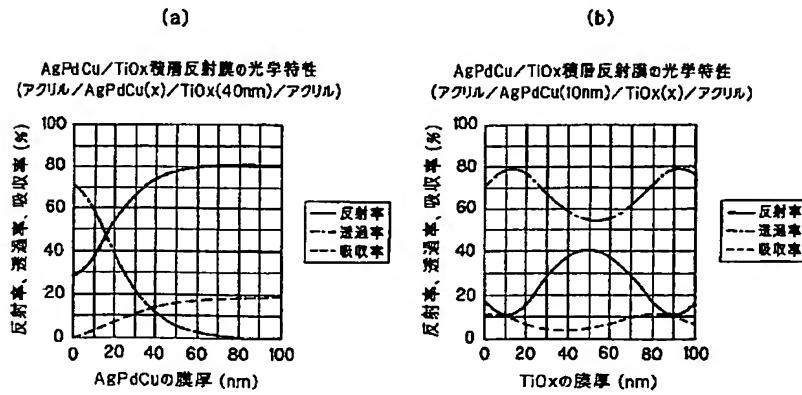
【符号の説明】

- 3 第1の反射層
- 3a 第1の情報記録面
- 5 第2の反射層
- 5a 第2の情報記録面
- 7 第3の反射層
- 7a 第3の情報記録面
- 9 第4の反射層
- 9a 第4の情報記録面
- 100 4層ディスク(光記録媒体)

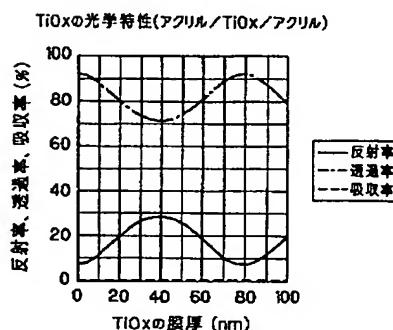
【図1】



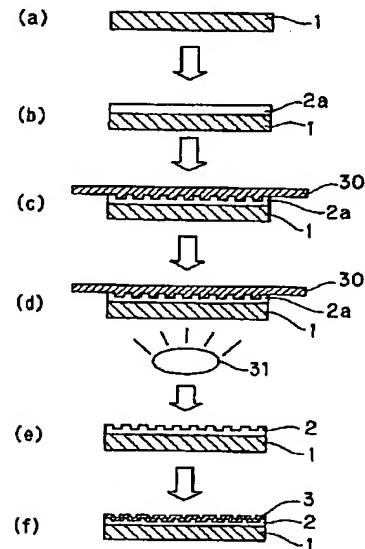
【図2】



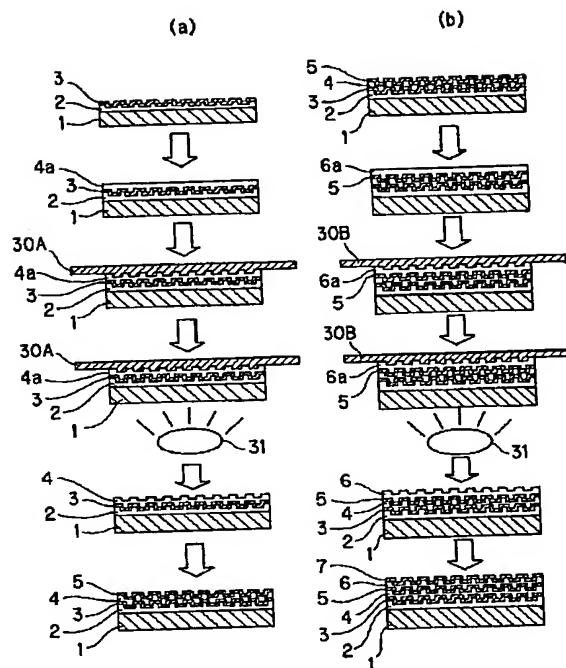
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

